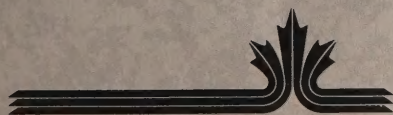


Nickel Smelting and Refining

CA1
IST1
-1991
N37

3 1761 11764946 7



Industry, Science and
Technology Canada

Industrie, Sciences et
Technologie Canada

I
N
D
U
S
T
R
Y

P
R
O
F
I
L
E

Business Service Centres / International Trade Centres

Industry, Science and Technology Canada (ISTC) and International Trade Canada (ITC) have established information centres in regional offices across the country to provide clients with a gateway into the complete range of ISTC and ITC services, information products, programs and expertise in industry and trade matters. For additional information contact any of the offices listed below.

Newfoundland

Atlantic Place
Suite 504, 215 Water Street
P.O. Box 8950
ST. JOHN'S, Newfoundland
A1B 3R9
Tel.: (709) 772-ISTC
Fax: (709) 772-5093

Prince Edward Island

Confederation Court Mall
National Bank Tower
Suite 400, 134 Kent Street
P.O. Box 1115
CHARLOTTETOWN
Prince Edward Island
C1A 7M8
Tel.: (902) 566-7400
Fax: (902) 566-7450

Nova Scotia

Central Guaranty Trust Tower
5th Floor, 1801 Hollis Street
P.O. Box 940, Station M
HALIFAX, Nova Scotia
B3J 2V9
Tel.: (902) 426-ISTC
Fax: (902) 426-2624

New Brunswick

Assumption Place
12th Floor, 770 Main Street
P.O. Box 1210
MONCTON, New Brunswick
E1C 8P9
Tel.: (506) 857-ISTC
Fax: (506) 851-6429

Quebec

Tour de la Bourse
Suite 3800, 800 Place Victoria
P.O. Box 247
MONTREAL, Quebec
H4Z 1E8
Tel.: (514) 283-8185
1-800-361-5367
Fax: (514) 283-3302

Ontario

Dominion Public Building
4th Floor, 1 Front Street West
TORONTO, Ontario
M5J 1A4
Tel.: (416) 973-ISTC
Fax: (416) 973-8714

Manitoba

8th Floor, 330 Portage Avenue
P.O. Box 981
WINNIPEG, Manitoba
R3C 2V2
Tel.: (204) 983-ISTC
Fax: (204) 983-2187

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
Suite 401, 119 - 4th Avenue South
SASKATOON, Saskatchewan
S7K 5X2
Tel.: (306) 975-4400
Fax: (306) 975-5334

Alberta

Canada Place
Suite 540, 9700 Jasper Avenue
EDMONTON, Alberta
T5J 4C3
Tel.: (403) 495-ISTC
Fax: (403) 495-4507

Suite 1100, 510 - 5th Street S.W.
CALGARY, Alberta
T2P 3S2
Tel.: (403) 292-4575
Fax: (403) 292-4578

British Columbia

Scotia Tower
Suite 900, 650 West Georgia Street
P.O. Box 11610
VANCOUVER, British Columbia
V6B 5H8
Tel.: (604) 666-0266
Fax: (604) 666-0277

Yukon

Suite 301, 108 Lambert Street
WHITEHORSE, Yukon
Y1A 1Z2
Tel.: (403) 668-4655
Fax: (403) 668-5003

Northwest Territories

Precambrian Building
10th Floor
P.O. Bag 6100
YELLOWKNIFE
Northwest Territories
X1A 2R3
Tel.: (403) 920-8568
Fax: (403) 873-6228

ISTC Headquarters

C.D. Howe Building
1st Floor East, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 952-ISTC
Fax: (613) 957-7942

ITC Headquarters

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Publication Inquiries

For individual copies of ISTC or ITC publications, contact your nearest Business Service Centre or International Trade Centre. For more than one copy, please contact

For Industry Profiles:

Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 704D, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-4500
Fax: (613) 954-4499

For other ISTC publications:

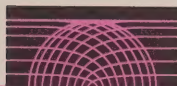
Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 208D, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-5716
Fax: (613) 954-6436

For ITC publications:

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Canada

CAI
ISTI
-1991
N37



I N D U S T R Y P R O F I L E

1990-1991

NICKEL SMELTING AND REFINING

FOREWORD

In a rapidly changing global trade environment, the international competitiveness of Canadian industry is the key to growth and prosperity. Promoting improved performance by Canadian firms in the global marketplace is a central element of the mandates of Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada. This Industry Profile is one of a series of papers in which Industry, Science and Technology Canada assesses, in a summary form, the current competitiveness of Canada's industrial sectors, taking into account technological, human resource and other critical factors. Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada assess the most recent changes in access to markets, including the implications of the Canada-U.S. Free Trade Agreement. Industry participants were consulted in the preparation of the profiles.

Ensuring that Canada remains prosperous over the next decade and into the next century is a challenge that affects us all. These profiles are intended to be informative and to serve as a basis for discussion of industrial prospects, strategic directions and the need for new approaches. This 1990-1991 series represents an updating and revision of the series published in 1988-1989. The Government will continue to update the series on a regular basis.

Michael H. Wilson
Minister of Industry, Science and Technology
and Minister for International Trade

Introduction

Nickel is one of a group of non-ferrous metals that are smelted and refined in Canada.¹ In addition to *Nickel Smelting and Refining*, industry profiles have been prepared covering

- *Aluminum Smelting*
- *Copper Smelting and Refining*
- *Lead and Zinc Smelting and Refining*

Structure and Performance

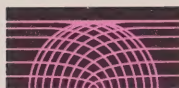
Structure

Nickel smelting transforms nickel concentrates into crude metal, while the refining operation upgrades the metal to 99.95 percent purity.

Nickel is used principally in metal alloys, imparting corrosion resistance, strength, toughness and other improved physical properties. About 64 percent of nickel consumption is used in the production of stainless steel, up from 45 percent a decade ago. Other alloyed steel and iron and steel castings account for 5 percent each of total consumption. Another 12 percent goes into the nickel-based and copper-based alloys used in chemical, petrochemical, power, nuclear and aircraft industries. Other important markets for nickel are in plating, mainly as a base for chrome plating, and in the production of rechargeable batteries, catalysts, ceramics and pigments. Broadly defined, about 55 percent of total nickel demand is from industrial markets, and the balance is from consumer markets.

Nickel is principally recovered from two types of ore — sulphide and laterite. Sulphide ores are the source of about

¹See *Standard Industrial Classification, 1980*, Statistics Canada Catalogue No. 12-501, industry group 295. Data on each industry are not collected separately and should be considered only as indicators of trends.



Canadian Annual Processing Capacity

(tonnes of contained nickel per year)

	Smelter	Refinery
Inco		
Port Colborne	—	30 000
Sudbury	127 000 ^a	56 700
Thompson	81 600	50 000
Falconbridge		
Sudbury	45 000	—
Sherritt Gordon		
Fort Saskatchewan	—	25 000

^aReduced from 154 200 tonnes per year because of a 1980 government regulation on sulphur dioxide emissions. Due to current nickel market conditions, effective capacity is closer to 110 000 tonnes per year.

Sources: ISTC and Energy, Mines and Resources Canada.

60 percent of the world's refined nickel production. Sulphide ores have historically been recovered by labour-intensive underground methods, while laterite ores are mined in large-scale, open-cut operations. However, a high degree of mechanization and improved techniques in recent years have reduced sulphide mining costs. Lower cost at other processing stages and greater recovery of other metals such as copper, cobalt and precious metals that are found in the same ore provide an additional reason for lower sulphide nickel production costs relative to those from laterite ore, even though some lateritic deposits do contain significant amounts of cobalt.

Primary nickel products are classified by the industry into two classes. Class I products are essentially pure, with a nickel content of more than 99 percent. They are sold as cathodes, pellets, shot, powder and briquettes. In Canada, these products are made from the processing of sulphide ores. Class II products consist mainly of ferronickel and nickel oxide. Ferronickel, with 20 to 50 percent nickel content, is produced mainly from lateritic ores found in tropical countries. Nickel oxide, with about 76 percent nickel content, is produced from both sulphide and lateritic ores. Of world refined production, approximately 55 percent is in Class I, and the remainder is in Class II.

The Canadian nickel smelting and refining industry consists of three companies that smelt and/or refine nickel (see table above). Two of these also have mining and milling operations. Inco, the largest producer in the Western world, is fully integrated in its Canadian operations, processing its ores from 13 mines in Ontario and Manitoba through three smelter-refinery facilities at Port Colborne and Sudbury in Ontario, and Thompson in Manitoba. Falconbridge, the second

largest nickel producer in Canada, smelts concentrates from six mines at Sudbury. Sherritt Gordon, which has no nickel mining operations, purchases nickel-bearing concentrates from domestic and foreign sources. Even so, it has experienced difficulties in procuring sufficient feedstock to maintain its operation at full capacity. It produces nickel powder and briquettes at its Fort Saskatchewan, Alberta, hydrometallurgical plant.

All three companies are Canadian-owned. Inco and Sherritt Gordon shares are owned by a broad spectrum of investors, while Falconbridge is owned jointly by Noranda and Trelleborg A.B. Sweden. Inco and Falconbridge have operations in some 20 countries. Total employment of Canadian nickel facilities, including the mining, milling, smelting and refining operations, was approximately 13 500 persons in 1990.

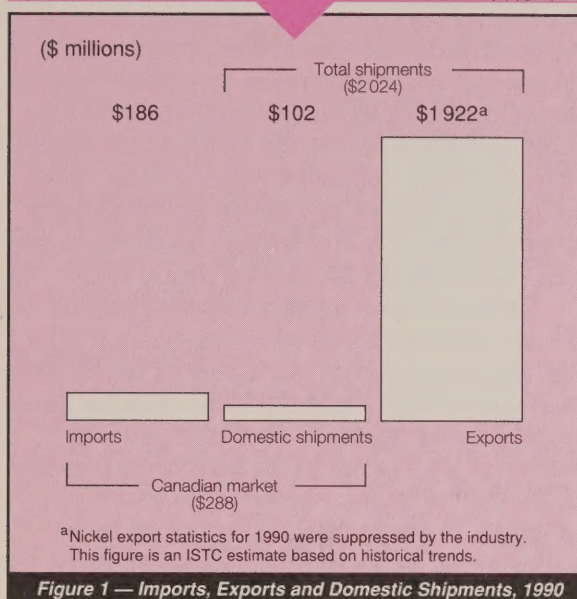
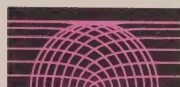
Canada provided an estimated 22 percent of 1990 world nickel mine production. Other important producers are the Commonwealth of Independent States (formerly the Soviet Union) with 26 percent, New Caledonia with 10 percent, Australia with about 8 percent, Indonesia with 6 percent and Cuba with just over 4 percent of world production. A total of 24 countries mine nickel in significant quantities.

In terms of delivery to the Western world's markets, Inco and Falconbridge hold about 33 and 12 percent, respectively. Other major suppliers are Australia's Western Mining Corp. at 10 percent, France's Société Métallurgique Le Nickel at 10 percent and Japanese producers at 10 percent. The remainder is shared among the Commonwealth of Independent States, Cuba and other producing nations.

The value of Canadian nickel production for 1990 was estimated at slightly over \$2 billion, of which over \$1.9 billion (estimated at 95 percent of shipments) was exported (Figure 1). Canadian nickel is exported as refined metal, nickel-copper matte and nickel oxide sinter. Of total exports, 56 percent is refined nickel, shipped primarily to the United States and the European Community (EC). Nickel-copper matte, a partially smelted material representing about 41 percent of exports, is shipped to Norway (Falconbridge) and the United Kingdom (Inco). Imports in 1990 amounted to \$186 million, representing 65 percent of the Canadian market, 13 percent of which came from Norway and 14 percent from the United Kingdom.

Performance

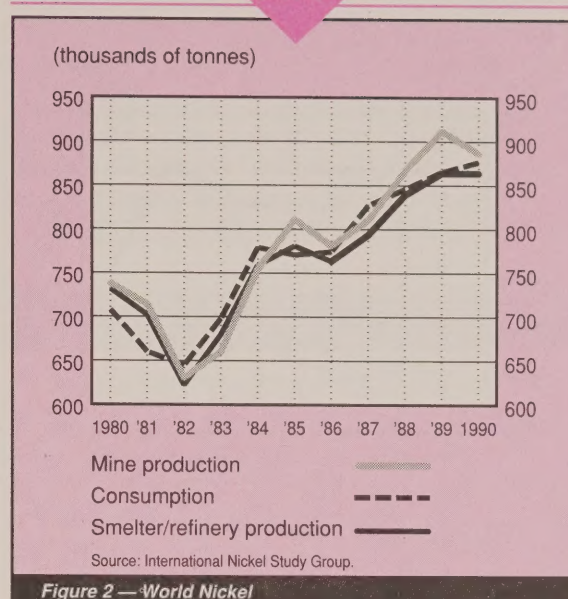
The three major nickel-consuming geographic areas of Western Europe, Japan and the United States account for approximately 86 percent of the Western world's consumption. Between 1946 and 1973, nickel consumption in the non-Communist world grew at an annual rate of more than 6 percent. The growth rate declined after the oil shock in 1973, reflecting the decline in the overall performance of the world economy.



Nickel demand picked up in 1976 to peak in 1979, when total non-Communist world consumption was 584 000 tonnes. Consumption then fell off again, but recovered to 582 000 tonnes by 1984 (see data for world consumption in Figure 2). Since then, the Western world's nickel consumption has risen sharply because of greater demand for stainless steel. Preliminary data for 1991 indicate that Western world consumption has decreased to 650 000 tonnes, compared with 670 500 tonnes in 1990.

Canada has been the dominant world nickel producer since the turn of the century. In the 1950s, Canada accounted for more than 95 percent of the output of the Western world's nickel mines. This situation changed in the 1960s and 1970s with the entry into the world nickel market of the newly industrialized countries (NICs) in Southeast Asia and Latin America, whose production capacity came under direct or indirect state control. Together with the former centrally planned economies, these countries presumably account for 40 percent of world production capacity. Their operations are not yet responsive to the usual price-cost relationships because the primary goals of their government owners are to gain foreign currency. As a consequence, Canada's role has changed from dominant supplier and price setter to swing supplier, because it is forced to cut back production from time to time in order to stabilize prices. Recently, Canadian companies have become more aggressive marketers to recapture market share.

The value of Canadian exports of primary nickel fell by about 32 percent during the 1981–1982 recession from \$1.1 billion in 1980 to less than \$750 million by 1983. Both Inco and Falconbridge suffered large losses as a result



of depressed metal prices and high debt-servicing charges, which adversely affected the profitability of both companies.

Falconbridge returned to profitability in early 1984 while Inco, after sustaining losses for 13 consecutive quarters, took until the fourth quarter of 1984 to do so. Recovery was slow, as nickel prices remained depressed until the second half of 1987. However, between mid-1987 and mid-1988, nickel prices increased by 118 percent. These high prices persisted until the second quarter of 1989, contributing to record high profits in 1988 and 1989. Canadian exports rose from \$1.2 billion in 1987 to an estimated \$2.6 billion and \$2.9 billion in 1988 and 1989, respectively, before falling in 1990 to \$1.9 billion.

The economic downturn in the early 1980s had an impact on employment, as is shown in Figure 3. Falconbridge's work force was reduced by 38 percent, and Inco's by 41 percent. While production cutbacks accounted for some of the layoffs, the major reductions were caused by improvements in productivity and the rationalization of the companies' operations. The most noticeable cause for improved productivity has been brought about by the increase in the amount of ore being mined by bulk-mining methods, a procedure unique to Canadian operations. Because mining accounts for about 50 percent of current operating costs, the increased mining efficiency has resulted in higher Canadian productivity.

Foreign operations representing about 80 percent of the highest-cost producers were forced to close, thus increasing Canada's cost competitiveness. Nickel capacity was reduced in operations in Australia, the United States and the Philippines by

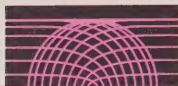


Figure 3 — Canadian Shipments and Employment

about 46 000 tonnes. An additional 100 000 tonnes of production was curtailed in operations in Canada, Australia, France and Japan. This restructuring dramatically lowered the annual nickel production capacity of Western world countries from 750 000 tonnes to 610 000 tonnes over the decade.

Some of the capacity that was lost through restructuring has since been reactivated. However, producers are taking a more cautious approach towards investing in expansion and new facilities. Either this added pressure or the need to create a better balance between supply and demand should strengthen nickel prices over the long run. In Canada, production is expected to increase marginally over the coming years, but smelter production will be constrained by the imposition of more stringent provincially regulated sulphur dioxide (SO₂) emission controls. Falconbridge is also concerned about the cost and reliability of power, having experienced several outages during the winter of 1989–1990 imposed by Ontario Hydro.

Strengths and Weaknesses

Structural Factors

A major competitive advantage enjoyed by Canadian nickel producers is the lower cost of smelting nickel from sulphide ore, the type usually found in Canada, rather than laterite ore, which is most often found in tropical countries.

The difference in production cost is due in part to the amount of energy required to smelt nickel, constituting about 15 percent of the production cost of sulphide nickel, compared with 60 percent for laterite nickel. Hence, based on oil prices at U.S.\$20 a barrel, total laterite production costs could be 1.2 to 1.5 times higher than those for sulphide ore. Another advantage enjoyed by Canadian producers is the presence of other metals that can be extracted from the nickel ore and sold; these include copper, cobalt, platinum-group metals and other precious metals.

Labour costs are a substantial and growing portion of Canadian operating costs, currently estimated at about 40 percent, although they are down from 50 percent a few years ago. While Canadian wage rates are significantly higher than those in laterite-producing countries, a well-trained work force, improved underground mining methods and modern processing facilities help the Canadian industry to improve productivity and to maintain lower unit operating cost. Canadian nickel producers have little problem obtaining qualified personnel for smelting operations. However, continuing efforts are being made to attract engineers and workers to the mining operations, which have become highly sophisticated. Potential employees are being offered training programs that involve classroom and work-site learning situations, while engineering students are being offered new mining courses and summer employment.

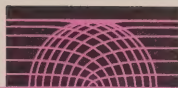
Canadian environmental regulations, on the other hand, represent a cost some foreign producers do not face. As a result of the federal-provincial acid rain agreements to reduce SO₂ emissions by 50 percent by 1994, the Ontario government has issued new control orders to Inco and Falconbridge. Under the new regulations, the two companies are obliged to cut SO₂ emissions at their Sudbury smelters to a combined total of 365 000 tonnes per year by 1994 from the 1980 permissible level of 882 000 tonnes. Essentially, this will require the companies to recapture all but 10 percent of the sulphur in the ore. To accomplish this goal, Inco and Falconbridge have announced major capital outlays to implement new technologies, amounting to \$520 million and \$35 million, respectively.

Trade-Related Factors

In almost all industrial countries, imports of nickel ores and concentrates are admitted duty-free. Refined nickel enters the EC and the United States duty-free; however, Japan still levies a duty of 81 yen per kilogram.² As far as non-tariff barriers are concerned, no significant measures prevent the entry of refined nickel into major importing markets.

The EC has been and is expected to remain an important export market for Canadian production. Most of these exports

²As of February 1992, one yen equalled C\$0.009266.



enter the European market as a nickel-copper matte, which is refined in the United Kingdom by Inco and in Norway by Falconbridge.

Under the Canada-U.S. Free Trade Agreement (FTA), implemented on 1 January 1989, most remaining tariffs will be eliminated in 10 annual, equal steps. In the case of primary nickel, trade between Canada and the United States is already duty-free. Some tariffs do apply on fabricated products containing nickel and its derivatives, and these will be gradually eliminated under the agreement.

Technological Factors

Inco has traditionally been the world leader in the development of both new production processes and new applications for nickel. In recent years, however, the company has been concentrating its research and development (R&D) efforts on new technologies in mining, milling and smelting. It has undertaken a major expansion of its R&D facilities at Sheridan Park, Ontario, and an extensive development program on value-added products, including new nickel powders and advanced materials, such as nickel-coated fibres and particles. Sherritt Gordon has been the world leader in developing hydrometallurgical and powder metallurgy processes. Falconbridge has focused its R&D on improving productivity and on reducing SO₂ emissions in smelting operations.

The technological challenge faced by Inco and Falconbridge is the development of affordable processes to permit the reduction of SO₂ emissions to the levels stipulated in the new Ontario environmental protection regulations. To meet this challenge, R&D pursued vigorously by both companies has resulted in successful technological developments. Research aimed at further reductions in emissions continues unabated.

A dramatic improvement in Canadian cost competitiveness over the past few years has resulted principally from the implementation of new mining equipment techniques and from automation of operations. The modernization of the smelters, including the installation of larger flotation cells, semi-autogenous milling processes and continuous casting capability, is currently under way. In addition, further automation of refinery operations is planned. These planned capital improvements in all production stages will raise productivity and lower operating costs.

Other Factors

Under the *Ontario Mining Act*, the provincial government has the legislative power to require companies to increase further processing of ores in Canada. It has, however, allowed a number of specific exemptions to reflect special circumstances. For instance, Falconbridge has been permitted to export nickel-copper matte to its refinery in Norway, because

of its long-standing involvement in that country. Similarly, Inco has been given an exemption, which has been extended to December 1995, to ship nickel oxide sinter and nickel sulphide to its refinery in Clydach, Wales. It is also permitted to ship nickel sulphide under long-term contracts to two Japanese refineries, one Taiwanese refinery and one Korean refinery in which it has equity interests. This has allowed Inco to develop a significant market share in Asia.

Evolving Environment

The demand for nickel in the Western world is expected to grow at 1.5 to 2.5 percent per year to the end of this century, starting in 1992. A maturing of the nickel market and the moderate-growth forecast for the Western economy support this slow-growth outlook. Increased stainless steel scrap supplies should also affect the demand for primary nickel. There are few substitutes for nickel today; however, rapid developments in ceramics and plastics could affect nickel markets over the longer term. The key to the future of the industry, therefore, depends on the continual development of new applications, and hence new markets, for new nickel alloys. For this reason, Western world producers have established the Nickel Development Institute, headquartered in Canada, which will ensure a continuation of the market development and applications research carried on by Inco for decades. As well, some companies continue to develop proprietary products.

Thirteen countries including Canada, which collectively account for about two-thirds of the world nickel trade, have formed the International Nickel Study Group (INSG). Several other countries, as well as the European Community, are expected to join the association, which is headquartered in The Hague, Netherlands. The INSG serves the industry by compiling and publishing statistical data on the international nickel trade and will provide an intergovernmental forum for discussion of issues of concern to nickel-producing and nickel-consuming countries.

Over the short term, nickel markets are expected to be in an oversupply position until at least the end of 1992, but there is a concern that production capacity may not keep pace with the longer-term growth in consumption. Reactivation of some idle capacity is being investigated, and overall capacity could increase if Cuba, New Caledonia, the Philippines, Brazil and the Commonwealth of Independent States follow through with announced expansion plans. However, given the high cost of establishing new facilities, the return on investment is not likely to be sufficient to pay for them, unless high nickel prices are sustained over the project's life. Also, the uncertainty over energy availability and costs further complicates investment



decisions; for instance, the Cuban situation is precarious because of its past dependency on the Commonwealth of Independent States for oil supplies. These factors suggest another nickel shortage may occur before the next round of capacity increases.

Economic reforms are expected to stimulate the Eastern bloc economies, and this should have a long-term positive impact on increased consumption of stainless steel and, in turn, on nickel demand. However, exports of primary nickel from the Commonwealth of Independent States are expected to remain at significant levels over the short- to medium-term, more specifically until profound economic reforms can stimulate internal consumption or until uneconomical or polluting production units are decommissioned.

The Canada-U.S. Free Trade Agreement has not had any impact on this industry, as the United States had no restrictions on imports of primary nickel.

The question of nickel's role as a carcinogen has received increased attention. In 1988, the International Agency for Research on Cancer (IARC) reclassified nickel and nickel compounds as probable carcinogens. A more recent epidemiology study sponsored by European, U.S. and Canadian groups has shown that there is no evidence that nickel metal is a carcinogen, but has concluded that exposure to high concentrations of certain nickel compounds, which occur in the production of nickel, can result in increased lung and nasal cancers. Further findings along these lines could have far-reaching long-term effects on the industry, including a demand for regulations, a potential increase in product liability cases and consumer resistance to products containing nickel.

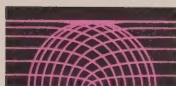
For further information concerning the subject matter contained in this profile, contact

Materials Branch
Industry, Science and Technology Canada
Attention: Nickel Smelting and Refining
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-1854
Fax: (613) 954-3079

Competitiveness Assessment

The restructuring and rationalization of the nickel industry has reduced worldwide capacity by about 18 percent, bringing Western supply and demand essentially into balance. Both Inco and Falconbridge have made extensive improvements to their mining and smelting operations that have resulted in raised productivity and lowered operating costs. As a result, they have regained their status as low-cost producers, while lowering their debt obligations. This places them in a strong position to remain competitive and to secure a steady share of the Western world nickel market, as long as they pay very close attention to the evolution of their respective cost structures.

The evolution of the economic reforms in the former Eastern bloc countries will nevertheless influence the price of nickel, at least until those economies are better integrated into the global economy. This should provide an additional incentive to Canadian nickel producers for maintaining competitive cost structures across their operations.



PRINCIPAL STATISTICS^a

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Establishments	7	7	7	7	7	7	7
Employment ^b	17 000	14 000	13 200	13 200	13 400	13 500	13 500
Shipments (current \$ millions)	1 069	1 067	1 007	1 233	2 790	3 042	2 024
(thousands of tonnes)	168	165	164	188	199	196	197
GDP ^c (constant 1986 \$ millions)	2 608	2 845	1 954	2 297	2 417	2 382	2 336
Investment ^d (current \$ millions)	1 049	1 321	964	1 453	1 558	2 139	3 124

^aISTC estimates unless otherwise indicated.

^bEstimates combine mining, milling, smelting and refining employment.

^cSee *Gross Domestic Product by Industry*, Statistics Canada Catalogue No. 15-001, monthly. Data relate to total for industry group 295, non-ferrous metal smelting and refining industries, not specifically to nickel.

^dSee *Capital and Repair Expenditures, Manufacturing Subindustries, Intentions*, Statistics Canada Catalogue No. 61-214, annual. Data relate to total for industry group 295, and combine capital and repair expenditures.

TRADE STATISTICS^a

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Exports (\$ millions)	1 016	1 013	957	1 171	2 650 ^b	2 890 ^b	1 922 ^b
Domestic shipments (\$ millions)	53	54	50	62	140	152	102
Imports ^c (\$ millions)	111	138	148	107	133	164	186
Canadian market (\$ millions)	164	192	198	169	273	316	288
Exports (% of shipments)	95	95	95	95	95	95	95
Imports ^c (% of Canadian market)	68	72	75	63	49	52	65
^c Canadian share of international market (% of mine production)	23	22	22	24	24	22	22

^aISTC estimates. All amounts are in current dollars.

^bFigure suppressed by the industry; ISTC estimates based on historical trends.

^cCanadian producers do most of the importing. Data include ores, concentrates and intermediary nickel products to be processed in Canada, and may also include re-imports from Canada.



SOURCES OF IMPORTS^a (% of total value)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
United States	49	48	42	56	57	49	37
European Community	18	14	17	17	9.5	6	22.5
Japan	1	0.5	0.5	—	0.5	1	0.5
Other	32	37.5	40.5	27	33	44	40

^aSee *Imports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-007, monthly.

DESTINATIONS OF EXPORTS^a (% of total value)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
United States	37	37	38	39	19	19	53
European Community	28	32	34	32	35	24	17
Japan	1	1	1	2	2	2	2
Other	34	30	27	27	44	55	28

^aSee *Exports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-004, monthly.

PRODUCTION STATISTICS^a (tonnes)

	1973	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Production, all forms ^b	274 527	184 802	160 247	88 581	125 022	173 725	169 971	163 639	188 366	198 744	195 554	196 605
Exports												
Mattes, ores and concentrates	100 385	42 647	53 841	27 037	40 087	59 409	63 305	57 780	56 560	67 888	61 682	68 082
Oxides	65 818	16 989	14 390	13 127	11 167	20 080	17 992	13 923	20 715	17 075 ^c	21 917 ^c	15 966 ^c
Refined metal	132 949	88 125	79 935	62 314	66 949	153 935	81 601	86 007	96 121	103 843 ^c	102 177 ^c	102 726 ^c
Total	299 152	147 761	148 166	102 478	118 203	233 424	162 898	157 710	173 396	188 806 ^d	185 776 ^d	186 774 ^d
Imports	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	22 546 ^d	24 901 ^d	29 166 ^d
Consumption	11 862	10 000	8 600	6 600	8 000	13 400	9 300	11 200	10 200	11 400	13 800	12 500
Refinery production	N/A	134 400	110 400	72 800	93 000	120 800	117 200	124 200	131 300	135 200	129 100	126 800

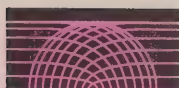
^aISTC estimates based on data from the International Nickel Study Group and Energy, Mines and Resources Canada.

^bEstimated production, all forms, for 1991 was 197 000 tonnes.

^cISTC estimates based on historical trends.

^dChanges in data reporting took place due to the adoption of the Harmonized Commodity Description and Coding System (HS).

N/A: not available



REGIONAL DISTRIBUTION^a (1990)

	Atlantic	Quebec	Ontario	Prairies	British Columbia
Employment (% of total)	—	—	86	14	—
Production (% of total volume)	—	—	65	35	—
(% of total value)	—	—	65	35	—

^aISTC estimates.

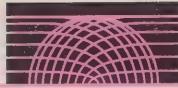
MAJOR FIRMS

Name	Ownership (principal shareholders)	Location of major plants
Falconbridge Limited	Noranda Inc. 50% Trelleborg A.B. Sweden 50% (21 September 1989)	Sudbury, Ontario (S)
Inco Limited	Widespread ownership: Canadian residents 67%	Sudbury, Ontario (S)(R) Thompson, Manitoba (S)(R) Port Colborne, Ontario (R)
Sherritt Gordon Limited	Widespread ownership: no major shareholder	Fort Saskatchewan, Alberta (HR)

(S) Smelter

(R) Refinery

(HR) Hydrometallurgical refinery



INDUSTRY ASSOCIATIONS

Mining Association of Canada (MAC)
Suite 1105, 350 Sparks Street
OTTAWA, Ontario
K1R 7S8
Tel.: (613) 233-9391
Fax: (613) 233-8897

Nickel Development Institute
Suite 402, 15 Toronto Street
TORONTO, Ontario
M5C 2E3
Tel.: (416) 362-8850
Fax: (416) 362-6346

Printed on paper containing recycled fibres.





RÉPARTITION RÉGIONALE^a 1990

	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique
Emploi (% du total)	—	—	86	14	—
Production (% du volume total)	—	—	65	35	—
(% de la valeur totale)	—	—	65	35	—

^a Estimations d'ISTC.

PRINCIPALES SOCIÉTÉS

Nom	Propriétaires (principaux actionnaires)	Emplacement des principaux établissements
Falconbridge Limitée	Noranda Inc., 50 % Trelleborg A.B., Suède, 50 % (21 septembre 1989)	Sudbury (Ontario) (F)
Inco Limitée	Nombreux investisseurs, résidents canadiens, 67 %	Sudbury (Ontario) (F)(A) Thompson (Manitoba) (F)(A)
Sheritt Gordon Limited	Nombreux investisseurs, pas d'actionnaire majoritaire	Fort Saskatchewan (Alberta) (A-H)
(F) Fonderie (A) Affinerie (A-H) Affinerie hydrométallurgique		

ASSOCIATIONS DE L'INDUSTRIE

Association minière du Canada
350, rue Sparks, bureau 1105
OTTAWA (Ontario)
K1R 7S8
Tél. : (613) 233-9391
Télécopieur : (613) 233-8897

Nickel Development Institute
15, rue Toronto, bureau 402
TORONTO (Ontario)
M5C 2E3
Tél. : (416) 362-8850
Télécopieur : (416) 362-6346



n.d. : non disponible

^dLes changements dans la présentation des données sont dus à l'adoption du Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH).^eEstimations d'ISTC basées sur les tendances.^fL'estimation de la production, sous toutes les formes, était de 197 000 tonnes en 1991.^aEstimations d'ISTC basées sur des données du Groupe d'étude international du nickel et d'Énergie, Mines et Ressources Canada.

	1973	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Production, toutes formes ^b	274 527	184 802	160 247	88 581	125 022	173 725	169 971	163 639	188 366	198 744	195 554	196 605
Exportations Mattes, minerais et concentrés	100 385	42 647	53 841	27 037	40 087	59 409	63 305	57 780	56 560	67 888	61 682	68 082
Oxydes	65 818	16 989	14 390	13 127	11 167	20 080	17 992	13 923	20 715	17 075 ^c	21 917 ^c	15 966 ^c
Métal affiné	132 949	88 125	79 935	62 314	66 949	153 935	81 601	86 007	96 121	103 843 ^c	102 177 ^c	102 726 ^c
Total	299 152	147 761	148 166	102 478	118 203	233 424	162 898	157 710	173 396	188 806 ^d	185 776 ^d	186 774 ^d
Importations	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	22 546 ^d	24 901 ^d	29 166 ^d
Consommation	11 862	10 000	8 600	6 600	8 000	13 400	9 300	11 200	10 200	11 400	13 800	12 500
Production et affinage	n.d.	134 400	110 400	72 800	93 000	120 800	117 200	124 200	131 300	135 200	129 100	126 800

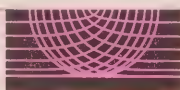
STATISTIQUES DE PRODUCTION^a (tonnes)^aVoir *Exportations par marchandise*, n° 65-004 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.

Autres	34	30	27	27	44	55	28
Japon	1	1	1	2	2	2	2
Communauté européenne	28	32	34	32	36	24	17
États-Unis	37	37	38	39	19	19	53
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990

DESTINATION DES EXPORTATIONS^a (en millions de tonnes)^aVoir *Importation par marchandise*, n° 65-007 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.

Autres	32	37,5	40,5	27	33	44	40
Japon	1	0,5	0,5	—	0,5	1	0,5
Communauté européenne	18	14	17	17	9,5	6	22,5
États-Unis	49	48	42	56	57	49	37
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990

PRODUCTION DE MATIÈRES DIVERSES (tonnes)



PRINCIPALES STATISTIQUES^a

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Établissements	7	7	7	7	7	7	7
Emploi ^b	17 000	14 000	13 200	13 200	13 400	13 500	13 500
Expéditions (millions de \$ courants)	1 069	1 067	1 007	1 233	2 790	3 042	2 024
(milliers de tonnes)	168	165	164	188	199	196	197
PIB ^c (millions de \$ constants de 1986)	2 608	2 845	1 954	2 297	2 417	2 382	2 336
Investissements ^d (millions de \$ courants)	1 049	1 321	964	1 453	1 558	2 139	3 124

^a Estimations d'ISTC, sauf indication contraire.

Les estimations portent sur l'ensemble des activités d'extraction, de broyage, de fonte et d'affinage.

^c Voir *Produit intérieur brut par industrie*, n° 15-001 au catalogue de Statistique Canada, mensuel. Ces données se rapportent à l'ensemble du groupe 295 (Industries de la fonte et de l'affinage des métaux non ferreux), et non seulement au nickel.

^d Voir *Dépenses d'immobilisations et de réparations, sous-industries manufacturières, perspective*, n° 61-214 au catalogue de Statistique Canada, annuel. Ces données se rapportent à l'ensemble du groupe 295 et regroupent les dépenses en immobilisations et les réparations.

STATISTIQUES COMMERCIALES^a

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Exportations (millions de \$)	1 016	1 013	957	1 171	2 650 ^b	2 890 ^b	1 922 ^b
Expéditions intérieures (millions de \$)	53	54	50	62	140	152	102
Importations ^c (millions de \$)	111	138	148	107	133	164	186
Marché canadien (millions de \$)	164	192	198	169	273	316	288
Exportations (% des expéditions)	95	95	95	95	95	95	95
Importations ^c (% du marché canadien)	68	72	75	63	49	52	65
Part canadienne du marché international (% de la production minière)	23	22	22	24	24	22	22

^a Estimations d'ISTC. Tous les montants sont exprimés en dollars courants.

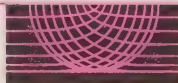
^b L'industrie n'a pas publié cette statistique; ce chiffre est une estimation d'ISTC fondée sur les tendances passées.

^c Les producteurs canadiens réalisent la plupart des importations. Ces données incluent les minerais, les concentrés et les produits intermédiaires du nickel transformés au Canada et peuvent aussi inclure les réimportations au Canada.

monde occidental et ce, aussi longtemps qu'ils prêteront une attention particulière à l'évolution respective de leurs coûts. L'évolution des réformes économiques dans les pays de l'ancien bloc de l'Est aura néanmoins une incidence sur le prix du nickel, au moins jusqu'à ce que ces économies soient mieux intégrées à l'économie mondiale. Cette situation devrait inciter les producteurs canadiens de nickel à maintenir des coûts concurrentiels dans leurs usines.

Pour plus de renseignements sur ce dossier,
s'adresser à la

Direction générale des matériaux
Industrie, Sciences et Technologie Canada
Objet : Fonte et affinage du nickel
235, rue Queen
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-1854
Télécopieur : (613) 954-3079



Évolution du milieu

On prévoit que la demande de nickel dans le monde occidental augmentera de 1,5 à 2,5 % par an d'ici la fin du siècle, à partir de 1992. Ce faible taux de croissance prévu est dû à la saturation du marché du nickel et aux prévisions de croissance modérée de l'économie des pays occidentaux. L'accroissement des approvisionnements en ferraille d'acier inoxydable devrait aussi influencer sur la demande de nickel de première fusion. Même s'il n'existe actuellement que peu de produits de remplacement du nickel, les progrès rapides réalisés dans le domaine de la céramique et des plastiques pourraient nuire, à long terme, au marché du nickel. L'avenir de cette industrie repose donc sur la mise au point de nouvelles applications des alliages de nickel permettant d'ouvrir de nouveaux débouchés. À cette fin, les producteurs occidentaux ont créé le Nickel Development Institute, dont le siège social est au Canada, afin de poursuivre le développement du marché et la recherche sur les produits effectués par Inco pendant des décennies. Il se trouve également des entreprises qui poursuivent le développement de leurs propres produits.

Treize pays, dont le Canada, représentant environ les deux tiers du commerce mondial, ont créé le Groupe d'étude international du nickel (GEIN). On prévoit que d'autres pays, de même que la Communauté européenne, adhéreront à l'association; son siège social se situera à La Haye, aux Pays-Bas. Le GEIN colligera et publiera des données statistiques sur le commerce international du nickel. Il offrira en outre une tribune intergouvernementale sur des sujets d'intérêt pour les pays producteurs ou consommateurs de nickel.

On prévoit que l'offre sera supérieure à la demande jusqu'à la fin de 1992, mais on craint que la capacité de production puisse ne pas suivre à long terme le rythme de croissance de la consommation. On envisage donc la remise en production de certaines installations inactives. La capacité globale de production augmenterait si Cuba, la Nouvelle-Calédonie, les Philippines, le Brésil et la Communauté des États indépendants réalisaient les plans d'expansion qu'ils ont annoncés. Toutefois, compte tenu du coût élevé de la construction de nouvelles installations, le rendement du capital investi paraît insuffisant pour payer celles-ci, à moins que les prix du nickel ne demeurent élevés durant toute la durée de vie de ces installations. En outre, les incertitudes relatives à l'approvisionnement en énergie et à ses coûts rendent plus difficiles les décisions relatives à de tels investissements.

Ainsi, la situation de Cuba est précaire parce qu'elle dépend

Évaluation de la compétitivité

de la Communauté des États indépendants pour son approvisionnement en pétrole. Ces facteurs incitent à penser qu'une pénurie de nickel se produira avant que n'augmente la capacité de production de ce métal.

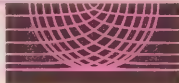
Les réformes économiques devraient stimuler les économies du bloc de l'Est, ce qui, à long terme, devrait accroître la consommation d'acier inoxydable et donc la demande de nickel. Cependant, on s'attend à ce que la capacité d'exportation de nickel de première fusion de la Communauté des États indépendants demeure à un niveau important à court ou à moyen terme, du moins jusqu'à ce que de profondes réformes économiques stimulent la consommation intérieure ou jusqu'à ce que les usines peu rentables ou polluantes cessent leur production.

L'ALE n'a eu aucun effet direct sur l'industrie du nickel, étant donné que les États-Unis n'imposent aucune restriction à l'importation de nickel de première fusion.

La question des propriétés cancérogènes du nickel fait l'objet d'une attention croissante. En 1988, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a réclassé le nickel et ses dérivés comme probablement cancérogènes. Une étude épidémiologique plus récente, parrainée par des groupes européens, américains et canadiens, ne permet de dégager aucune preuve des propriétés cancérogènes du nickel sous forme de métal. On conclut toutefois qu'une exposition à des concentrations élevées de certains composés du nickel, obtenus lors de la production du métal, pouvait causer le cancer du nez et des poumons. D'autres découvertes dans ce domaine pourraient avoir une incidence profonde et à long terme sur cette industrie, y compris une demande de réglementation de celle-ci, un accroissement éventuel des pour-suites en dommages et intérêts liées aux effets de ce métal sur la santé et le refus des consommateurs d'acheter des produits contenant du nickel.

La restructuration et la rationalisation de l'industrie du nickel ont réduit d'environ 18 % la capacité de production mondiale, ce qui a pratiquement équilibré l'offre et la demande occidentale. Les sociétés Inco et Falconbridge ont toutes deux fortement modernisé leurs opérations d'extraction et de fonte, ce qui leur a permis d'accroître la productivité et d'abaisser les coûts de production. Elles ont ainsi retrouvé leur caractéristique de producteurs bon marché tout en réduisant leur dette. Voilà qui les place en excellente position concurrentielle et leur assure une part du marché du nickel du





mise au point de produits à valeur ajoutée dont de nouvelles poudres de nickel et des matériaux de pointe comme les fibres et les particules enrobées de nickel. Pour sa part, Sherritt Gordon occupe la première place pour l'élaboration de procédés d'hydrométallurgie et de métallurgie des poudres. Quant à Falconbridge, elle a orienté ses travaux de R.-D. vers l'accroissement de sa productivité et la réduction des émissions d'anhydride sulfureux lors de la fusion.

Le défi technologique auquel doivent faire face Inco et Falconbridge est la mise au point de procédés bon marché aptes à réduire les émissions de SO_2 aux niveaux établis par les nouveaux règlements de l'Ontario. À cette fin, ces deux sociétés ont entrepris des programmes intensifs de R.-D. qui ont permis la mise au point de nouvelles technologies. Ces deux sociétés poursuivent sans relâche les recherches destinées à réduire encore les émissions.

Ces dernières années, l'utilisation d'un nouveau matériel et de nouvelles techniques d'extraction, de même que l'automatisation des opérations, ont grandement amélioré le caractère concurrentiel des coûts de production au Canada. La modernisation des fonderies, notamment l'installation de plus grandes cellules de flottation, de broyeurs semi-autogènes et de systèmes de coulée en continu, est en cours. On prévoit automatiser encore davantage les opérations d'affinage. Ces nouvelles immobilisations à toutes les étapes de la production devraient accroître la productivité et réduire les frais de fonctionnement.

Autres facteurs

En vertu de la *Loi sur l'exploitation minière de l'Ontario*, le gouvernement provincial peut obliger les entreprises à accroître leurs activités de transformation du minéral au Canada. Il a toutefois accordé des exemptions en raison de circonstances particulières. C'est ainsi que Falconbridge est autorisée à exporter de la matte de nickel-cuivre à son affinerie de Norvège, étant donné les liens qu'il unissent depuis longtemps à ce pays. Inco a également reçu l'autorisation d'exporter jusqu'en décembre 1995 de l'aggloméré d'oxyde de nickel et du sulfure de nickel à son affinerie de Clydach, au pays de Galles. De même, elle est autorisée à expédier des sulfures, en vertu d'un contrat à long terme, à deux raffineries japonaises, une affinerie taiwanaise et une affinerie coréenne dans lesquelles elle détient une participation. Inco a de la sorte occupé une part importante du marché en Asie.

Facteurs liés au commerce

Par ailleurs, les règlements canadiens sur la protection de l'environnement entraînent des frais supplémentaires dont sont exempts certains producteurs étrangers. À la suite des accords fédéraux-provinciaux sur les pluies acides, visant à réduire les émissions d'anhydride sulfureux (SO_2) de 50 % d'ici 1994, le gouvernement de l'Ontario a imposé à Inco et à Falconbridge une nouvelle réglementation. En vertu de celle-ci, les deux compagnies doivent réduire leurs émissions de SO_2 dans leurs installations de Sudbury à 365 000 tonnes par année d'ici 1994; le niveau d'émissions autorisé en 1980 était de 882 000 tonnes. Elles devront donc récupérer 90 % du soufre contenu dans le minéral. Pour atteindre cet objectif, Inco et Falconbridge ont annoncé une mise de fonds de 520 millions et 35 millions de dollars, respectivement, afin de mettre en place de nouvelles technologies.

Dans presque tous les pays industrialisés, les minerais et les concentrés de nickel sont admis en franchise. C'est également le cas du nickel affiné importé par la CE et les États-Unis. Le Japon impose des droits de 81 yens par kilogramme². D'autre part, il y a peu de barrières non tarifaires qui s'appliquent à l'entrée du nickel affiné sur les principaux marchés d'importation.

La CE a été et devrait demeurer un marché d'exportation important pour la production canadienne. La plupart des exportations vers le marché européen s'effectuent sous la forme de matte de nickel-cuivre qui est affinée en Grande-Bretagne par Inco et en Norvège par Falconbridge. Aux termes de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis (ALE), la plupart des tarifs encore en vigueur sont éliminés en 10 étapes annuelles et égales. Dans le cas du nickel affiné, les échanges entre le Canada et les États-Unis s'effectuent déjà en franchise. Certains tarifs imposés sur les produits finis contenant du nickel ou ses dérivés seront graduellement éliminés en vertu de l'ALE.

Facteurs technologiques

La société Inco a longtemps été le chef de file mondial dans l'élaboration des nouveaux procédés de production et des applications du nickel. Depuis quelques années, toutefois, cette société a surtout fait porter ses travaux de recherche et développement (R.-D.) sur les nouvelles techniques d'extraction, de broyage et de fonte. Ceci s'est traduit par une importante expansion de ses installations de R.-D. de Sheridan Park, en Ontario, et un vaste programme de

²En février 1992, la valeur du yen était de 0,009266 \$ CAN.

Forces et faiblesses

prudente vis-à-vis des investissements visant l'expansion et la création d'unités de production nouvelles. La nécessité de créer un meilleur équilibre entre l'offre et la demande, devrait, à long terme, raffermir le marché. Au Canada, la production est susceptible d'augmenter légèrement dans l'avenir, mais la production des fonderies sera astreinte à des mesures provinciales plus strictes relativement aux émissions d'anhydride sulfurique (SO_2). Falconbridge s'inquiète également du coût et de la fiabilité de l'énergie; en effet, cette entreprise a subi pendant l'hiver 1989 plusieurs coupures de courant imposées par Ontario Hydro.

Facteurs structurels

Les producteurs canadiens de nickel jouissent d'un grand avantage concurrentiel grâce au faible prix de revient du nickel de première fusion tiré des sulfures. C'est surtout ce type de minerai qu'on exploite au Canada, alors que les latérites se trouvent surtout dans les pays tropicaux. L'écart entre les frais de production est partiellement attribuable à l'énergie nécessaire pour fondre le nickel; celle-ci compte pour 15 % des frais de production de nickel de sulfures, comparativement à 60 % dans le cas du nickel de latérites. Sur la base de 20 dollars US le baril de pétrole, les coûts de production du nickel de latérites sont de 1,2 à 1,5 fois plus élevés que ceux du nickel de sulfures. De plus, les producteurs canadiens jouissent d'un avantage supplémentaire inhérent à la vente des sous-produits qu'ils peuvent extraire du nickel. Il s'agit du cuivre, du cobalt, des platinoïdes et d'autres métaux précieux.

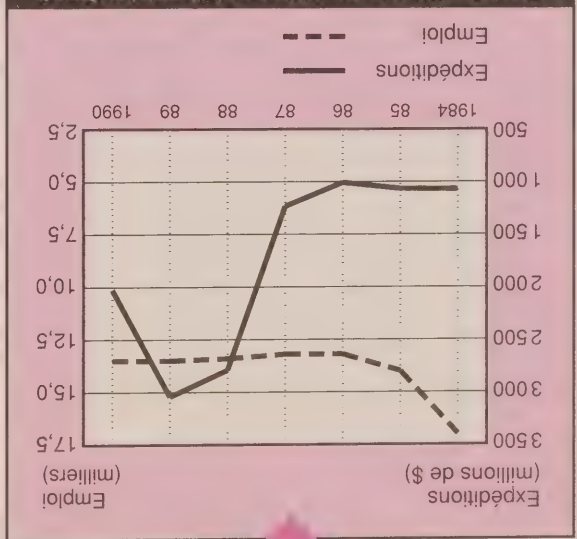
Les frais de main-d'œuvre constituent encore une part substantielle des coûts d'exploitation au Canada; on les évalue à 40 %, en regard de 50 % il y a quelques années. Les salaires au Canada sont sensiblement plus élevés que dans les pays producteurs de nickel de latérites. Toutefois, grâce à sa main-d'œuvre bien formée, à ses méthodes perfectionnées d'extraction souterraine et à ses installations de transformation très modernes, l'industrie canadienne accroît sa productivité et réduit ses prix unitaires. Les producteurs canadiens de nickel ont peu de difficultés à recruter du personnel qualifié pour les opérations de fonte. En outre, ils poursuivent leurs efforts pour recruter des ingénieurs et des ouvriers pour leurs opérations minières maintenant très perfectionnées. Les sociétés offrent aux employés éventuels des programmes de formation combinant cours didactiques et formation sur le terrain; de plus, elles proposent aux étudiants en génie de nouveaux cours sur l'extraction du minerai et leur offrent des emplois d'été.

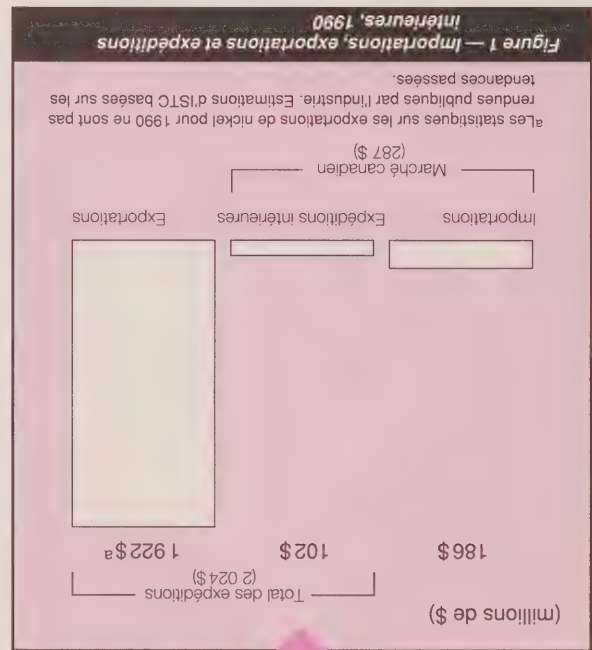
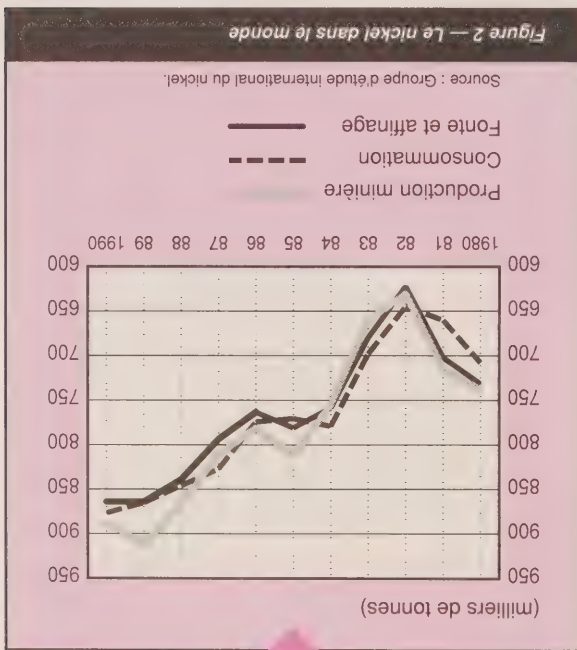
La valeur des exportations canadiennes est passée de 1,2 milliard de dollars en 1987 à environ 2,6 et 2,9 milliards de dollars en 1988 et 1989 respectivement, avant de chuter à 1,9 milliard en 1990.

Au début des années 1980, le repli de l'économie s'est répercuté sur l'emploi (figure 3). Falconbridge a réduit ses effectifs de 38 % et Inco, de 41 %. Même si les licenciements décroissent dans une certaine mesure de la diminution de la production, la plupart étaient attribuables à une productivité accrue et à la rationalisation des opérations. Ces progrès tenaient entre autres à l'utilisation plus considérable de méthodes d'extraction en masse du minerai, un procédé exclusif aux exploitations canadiennes. Comme les frais d'extraction constituent environ 50 % des frais d'exploitation, l'amélioration des méthodes d'extraction a entraîné une augmentation de la productivité.

À la même époque, à l'étranger, des entreprises représentant environ 80 % des producteurs aux prix de revient les plus élevés furent contraintes de fermer leurs portes. Le caractère concurrentiel des prix canadiens en état d'autant mis en valeur. Des producteurs de nickel d'Australie, des États-Unis et des Philippines ont réduit leur production d'environ 46 000 tonnes. D'autres producteurs canadiens, australiens, français et japonais ont réduit la leur de 100 000 tonnes. Cette restructuration a fait chuter la capacité de production des pays occidentaux, laquelle passa de 750 000 à 610 000 tonnes/année en dix ans. Une partie de cette capacité perdue a été retrouvée depuis. Toutefois, les producteurs ont une approche plus

Figure 3 — Total des expéditions et de l'emploi au Canada





(PNI) d'Asie du Sud-Est et d'Amérique latine, dont les installations de production étaient sous le contrôle direct ou indirect de l'État, a modifié les données. Ainsi, les économies collectivistes comprises, plus de 40 % de la production mondiale relève de ces pays. Leurs activités ne sont pas régies par les rapports prix-coûts habituels, parce que leur objectif premier est d'attirer des devises étrangères. C'est pourquoi le rôle du Canada a dû évoluer. De fournisseur dominant et régulateur des prix qu'il était, il s'est transformé en fournisseur cyclique du fait qu'il a été contraint par moments de réduire sa production pour stabiliser les prix. Ces derniers temps, les entreprises canadiennes se sont employées de façon plus dynamique à récupérer des marchés mondiaux.

Au cours de la récession de 1981-1982, la valeur des exportations canadiennes de nickel de première fusion a chuté d'environ 35 %, passant de plus de 1,1 milliard de dollars en 1980 à moins de 750 millions de dollars en 1983. Inco et Falconbridge ont toutes deux connu d'importants déficits causés par la chute des cours des métaux et le service de la dette. Falconbridge est redevenue rentable au début de 1984 et, à la fin de la même année, Inco réalisait un bénéfice après 13 trimestres déficitaires consécutifs. La reprise a été lente, les prix demeurant faibles jusqu'à la mi-1987. Cependant, entre cette période et la mi-1988, les prix du nickel ont augmenté de 18 %. Ces prix élevés se sont maintenus jusqu'au deuxième trimestre de 1989, ce qui a fait réaliser aux entreprises des bénéfices records en 1988 et en 1989.

Les trois grandes régions consommatrices de nickel, soit l'Europe de l'Ouest, le Japon et les États-Unis, comptent pour environ 86 % du marché du monde occidental. Entre 1946 et 1973, la consommation de nickel des pays non communistes s'est accrue à un rythme annuel de plus de 6 %. Après la crise du pétrole de 1973, le taux de croissance de la demande a diminué, à l'image du ralentissement de l'économie mondiale, puis elle a repris en 1976 pour atteindre un sommet en 1979, année où la consommation totale des pays non communistes s'est élevée à 584 000 tonnes. La demande a de nouveau baissé par la suite, mais elle est remontée à 582 000 tonnes en 1984 (voir données sur la consommation mondiale, figure 2). Depuis, la consommation de nickel dans le monde occidental s'est accrue rapidement en raison de la demande croissante d'acier inoxydable. Les données préliminaires pour 1991 indiquent une baisse de la consommation dans le monde occidental puisqu'elle est évaluée à 650 000 tonnes comparativement à 670 500 tonnes en 1990.

Depuis le début du siècle, le Canada a toujours été le principal producteur de nickel dans le monde. Au cours des années 1950, il a produit plus de 95 % du nickel extrait dans le monde occidental. Durant les années 1960 et 1970, la venue sur le marché mondial de pays nouvellement industrialisés

marché canadien; environ 13 % du métal importé provenait de Norvège et 14 % de la Grande-Bretagne.

Rendement

Capacité de transformation annuelle du Canada (tonnes de nickel contenu)

	Fonderie	Affinerie
Inco Limitée	30 000	—
Port Colborne	—	127 000 ^a
Sudbury	56 700	50 000
Thompson	81 600	—
Falconbridge Limitée	45 000	—
Sudbury	—	—
Sheritt Gordon Limited	—	25 000
Fort Saskatchewan	—	—

^a Réduite de 154 200 tonnes en raison des directives du gouvernement, émises en 1980, touchant les émissions d'anhydride sulfurique. En raison des conditions courantes du marché du nickel, la production véritable est de près de 110 000 tonnes.

Sources : ISTC et Énergie, Mines et Ressources Canada.

Le nickel s'obtient principalement par la fusion de deux formes de minerais de nickel : les sulfures et les latérites. Actuellement, environ 60 % de la production de nickel affiné du monde provient de sulfures. L'extraction des sulfures s'est toujours pratiquée sous terre par des méthodes exigeant beaucoup de main-d'œuvre, tandis que les latérites sont extraites à grande échelle et à ciel ouvert. Cependant, le haut niveau de mécanisation des opérations et l'amélioration des techniques ont réduit les frais d'extraction des sulfures au cours des dernières années. De plus, grâce à la diminution des frais de traitement du métal et à la récupération d'autres métaux comme le cuivre, le cobalt et les métaux précieux que contient le minerai, les frais de transformation des sulfures sont inférieurs à ceux des latérites, même si certains gisements de latérites contiennent passablement de cobalt.

L'industrie du métal classe les produits de première fusion du nickel en deux groupes. Les produits de première catégorie sont essentiellement purs, et leur teneur en nickel est supérieure à 99 %. On les écoule sous forme de cathodes, de boulettes, de grenaille, de poudre et de briquettes. Au Canada, ces produits proviennent de la transformation des sulfures. Les produits de deuxième catégorie se composent surtout de ferronickel et d'oxyde de nickel. Le ferronickel, contenant de 20 à 50 % de nickel, s'obtient à partir de latérites importées des pays tropicaux. L'oxyde de nickel contient environ 76 % de nickel et est tiré de sulfures et de latérites. Environ 55 % de la production mondiale de nickel affiné est de première catégorie, et le reste de deuxième.

L'industrie canadienne de la fonte et de l'affinage du nickel regroupe trois entreprises qui extraient par fusion et

affinent le nickel (voir tableau ci-contre). Deux d'entre elles sont également l'extraction et le broyage du minerai. Les activités canadiennes d'Inco, le plus grand producteur du monde occidental, sont entièrement intégrées. Cette société traite les minerais extraits de quelque 13 mines situées en Ontario et au Manitoba, dans trois usines de fonte et d'affinage installées à Port Colborne et à Sudbury, en Ontario, et à Thompson, au Manitoba. Falconbridge, deuxième producteur canadien, possède aussi à Sudbury une fonderie qui traite le minerai extrait de ses six mines. Sheritt Gordon, qui n'a pas d'exploitation d'extraction de minerai, achète des concentrés provenant du marché canadien et de l'étranger. Malgré tout, Sheritt Gordon a déjà eu des difficultés à obtenir l'approvisionnement nécessaire pour maintenir sa production à pleine capacité. Elle produit des poudres et des briquettes de nickel dans son usine hydrométallurgique située à Fort Saskatchewan, en Alberta. Les trois producteurs sont des sociétés canadiennes. Les actions d'Inco et de Sheritt Gordon sont réparties entre de nombreux investisseurs. Falconbridge, pour sa part, est la propriété de Noranda et de Trelliborg A.B., de Suède. Inco et Falconbridge ont des installations dans quelque 20 pays. L'effectif conjugué de leurs installations canadiennes d'extraction, de broyage, de fonte et d'affinage se chiffrait à environ 13 500 personnes en 1990.

La part du Canada dans la production mondiale de nickel était d'environ 22 % en 1990. Les autres grands producteurs sont la Communauté des États indépendants ou l'ancienne Union soviétique (26 %), la Nouvelle-Calédonie (10 %), l'Australie (environ 8 %), l'Indonésie (6 %) et Cuba (un peu plus de 4 %). Au total, 24 pays ont des activités considérables d'extraction du nickel.

Inco et Falconbridge produisent respectivement environ 33 % et 12 % du nickel écoulé sur les marchés du monde occidental. Parmi les autres fournisseurs, on note la Western Mining Corporation, d'Australie, avec 10 %, la Société métallurgique Le Nickel, de France, 10 % et les producteurs japonais, 10 %. Le reste du marché se répartit entre la Communauté des États indépendants, Cuba et les autres pays producteurs.

La production canadienne de nickel, en 1990, était légèrement au-dessus de 2 milliards de dollars dont plus de 1,9 milliard de dollars, soit 95 %, ont été exportés (figure 1). Le nickel canadien est exporté sous forme de métal affiné, de matte de nickel-cuivre et d'oxyde de nickel fritté. Les exportations de nickel affiné, 56 % du total des exportations, sont surtout destinées au marché américain et à la Communauté européenne (CE). La matte de nickel-cuivre, métal partiellement fondu qui compte pour environ 41 % des exportations, est expédiée vers la Norvège (Falconbridge) et la Grande-Bretagne (Inco). Quant aux importations, elles se chiffraient en 1990 à 186 millions de dollars, soit près de 65 % du




FONTE ET AFFINAGE DU NICKEL

AVANT-PROPOS

Étant donné l'évolution rapide du commerce international, l'industrie canadienne doit pouvoir soutenir la concurrence si elle veut connaître la croissance et la prospérité. Favoriser l'amélioration du rendement de nos entreprises sur les marchés du monde est un élément fondamental des mandats confiés à l'industrie, Sciences et Technologie Canada et à Commerce extérieur Canada. Le profil présenté dans ces pages fait partie d'une série de documents grâce auxquels Industrie, Sciences et Technologie Canada procède à l'évaluation sommaire de la position concurrentielle des secteurs industriels canadiens, en tenant compte de la technologie, des ressources humaines et de divers autres facteurs critiques. Les évaluations d'Industrie, Sciences et Technologie Canada et de Commerce extérieur Canada tiennent compte des nouvelles conditions d'accès aux marchés de même que des répercussions de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis. Pour préparer ces profils, le Ministère a consulté des représentants du secteur privé.

Veiller à ce que tout le Canada demeure prospère durant l'actuelle décennie et à l'orée du vingt-et-unième siècle, tel est le défi qui nous sollicite. Ces profils, qui sont conçus comme des documents d'information, seront à la base de discussions solides sur les projections, les stratégies et les approches à adopter dans le monde de l'industrie. La série 1990-1991 constitue une version revue et corrigée de la version parue en 1988-1989. Le gouvernement se chargera de la mise à jour régulière de cette série de documents.


Michael H. Wilson
Ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie
et ministre du Commerce extérieur

Introduction

Le nickel est l'un des métaux non ferreux fondus et affinés au Canada¹. Outre Fonte et affinage du nickel, nous publions également les profils suivants :

- Fonte de l'aluminium
- Fonte et affinage du cuivre
- Fonte et affinage du plomb et du zinc

Structure et rendement

Structure

La fonte transforme les concentrés de nickel en métal brut, tandis que l'affinage épure ce métal brut et fournit du nickel à 99,95 % pur.

Le nickel entre surtout dans la fabrication d'alliages, auxquels il communique ses propriétés physiques, notamment sa résistance à la corrosion et sa solidité. Environ 64 % de la production de nickel sert à la fabrication d'acier inoxydable, en regard de 45 % il y a dix ans. D'autres sortes d'acier et les pièces couées de fonte et d'acier comptent respectivement pour 5 % de la consommation totale. Une autre tranche de 12 % sert à la fabrication d'alliages à base de nickel et de cuivre employés en chimie, en pétrochimie, dans l'industrie électrique et nucléaire ainsi qu'en aéronautique. D'autres débouchés importants sont le nickélage, surtout comme base pour le chromage, et la fabrication de piles rechargeables, de catalyseurs, de céramiques et de pigments. La part de l'industrie dans la demande totale de nickel s'élève à environ 55 %; le reste provient des consommateurs.

¹ Voir Classification type des Industries, 1980, n° 12-501 au catalogue de Statistique Canada, groupe 295. Les données ne sont pas recueillies pour chaque industrie séparément, et doivent par conséquent être considérées comme indiquant uniquement des tendances.

Centres de services aux entreprises d'ISTC et Centres de commerce extérieur

Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC) et Commerce extérieur Canada (CEC) ont mis sur pied des centres d'information dans les bureaux régionaux de tout le pays. Ces centres permettent à leur clientèle de se renseigner sur les services, les documents d'information, les programmes et l'expérience professionnelle disponibles dans ces deux Ministères en matière d'industrie et de commerce. Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec l'un ou l'autre des bureaux dont la liste apparaît ci-dessous.

Terre-Neuve

Atlantic Place
215, rue Water, bureau 504
C.P. 8950
ST. JOHN'S (Terre-Neuve)
A1B 3B9
Tél. : (709) 772-ISTC
Télécopieur : (709) 772-5093

Ile-du-Prince-Édouard

Confederation Court Mall
National Bank Tower
134, rue Kent, bureau 400
C.P. 1115
CHARLOTTETOWN
(Ile-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8
Tél. : (902) 566-7400
Télécopieur : (902) 566-7450

Nouvelle-Écosse

Central Guaranty Trust Tower
1801, rue Hollis, 5^e étage
C.P. 940, succursale M
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 2V9
Tél. : (902) 426-ISTC
Télécopieur : (902) 426-2624

Manitoba

330, avenue Portage, 8^e étage
C.P. 981
WINNIPEG (Manitoba)
R3C 2V2
Tél. : (204) 983-ISTC
Télécopieur : (204) 983-2187

Ontario

Dominion Public Building
1, rue Front ouest, 4^e étage
TORONTO (Ontario)
MSJ 1A4
Tél. : (416) 973-ISTC
Télécopieur : (416) 973-8714

Québec

Tour de la Bourse
800, place Victoria, bureau 3800
C.P. 247
MONTREAL (Québec)
H4Z 1E8
Tél. : (514) 283-8185
1-800-361-5367
Télécopieur : (514) 283-3302

Nouveau-Brunswick

Assumption Place
770, rue Main, 12^e étage
C.P. 1210
MONCTON (Nouveau-Brunswick)
E1C 8P9
Tél. : (506) 857-ISTC
Télécopieur : (506) 851-6429

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
119, 4^e Avenue sud, bureau 401
SASKATOON (Saskatchewan)
S7K 5X2
Tél. : (306) 975-4400
Télécopieur : (306) 975-5334

Alberta

Canada Place
9700, avenue Jasper,
bureau 540
EDMONTON (Alberta)
T5J 4C3
Tél. : (403) 495-ISTC
Télécopieur : (403) 495-4507

Colombie-Britannique

Scotia Tower
650, rue Georgia ouest,
bureau 900
C.P. 11610
VANCOUVER
(Colombie-Britannique)
V6B 5H8
Tél. : (604) 666-0266
Télécopieur : (604) 666-0277

Territoires du Nord-Ouest

Precambrian Building
10^e étage
Sac postal 6100
YELLOWKNIFE
(Territoires du Nord-Ouest)
X1A 2R3
Tél. : (403) 920-8568
Télécopieur : (403) 873-6228

Yukon

108, rue Lambert, bureau 301
WHITEHORSE (Yukon)
Y1A 1Z2
Tél. : (403) 668-4655
Télécopieur : (403) 668-5003

Administration centrale d'ISTC

Edifice C.D. Howe
235, rue Queen
1^{er} étage, tour Est
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 952-ISTC
Télécopieur : (613) 957-7942

Administration centrale de CEC

InfoExport
Edifice Lester B. Pearson
125, promenade Sussex
OTTAWA (Ontario)
K1A 0G2
Tél. : (613) 993-6435
1-800-267-8376

Pour les Profils de l'Industrie :

Direction générale des communications
Industrie, Sciences et Technologie Canada
235, rue Queen, bureau 704D
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-4500
Télécopieur : (613) 954-4499

Pour les autres publications d'ISTC :

Direction générale des communications
Industrie, Sciences et Technologie Canada
235, rue Queen, bureau 208D
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-5716
Télécopieur : (613) 954-6436

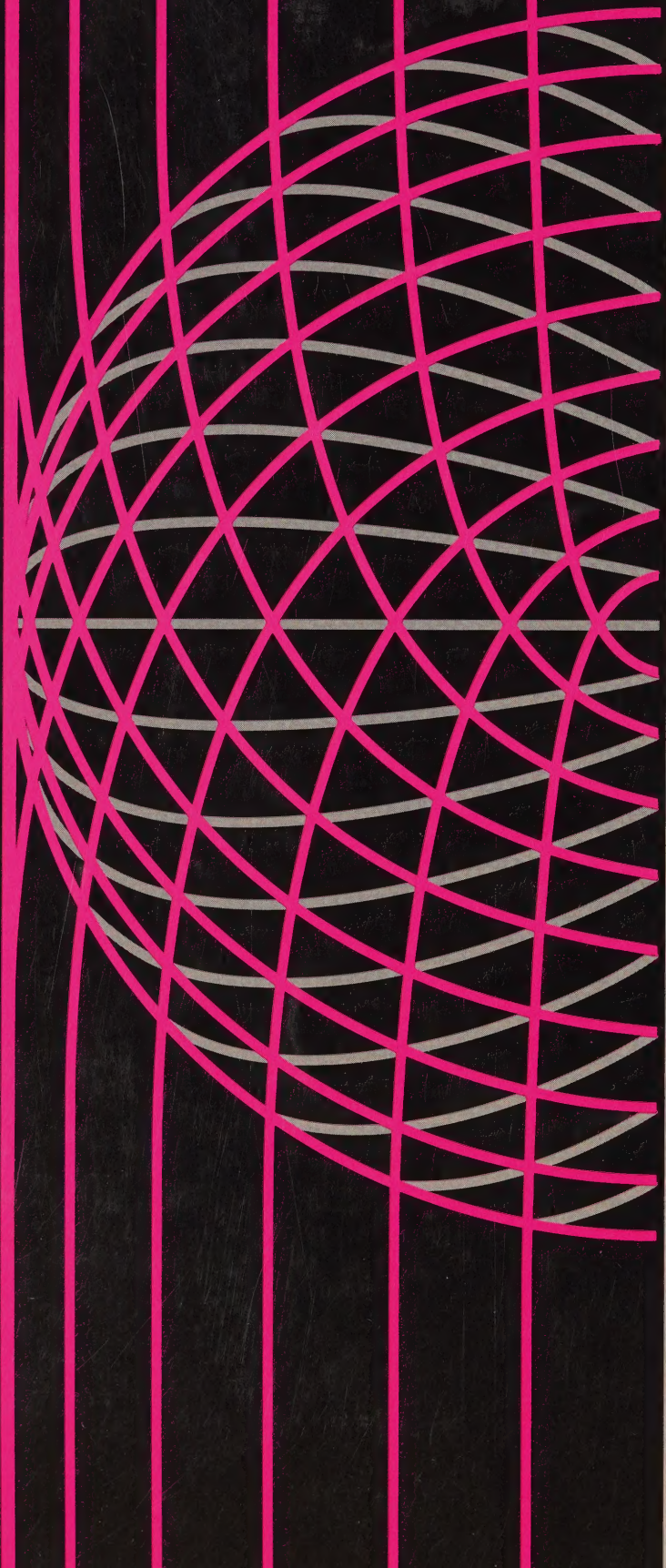
Pour les publications de Commerce extérieur Canada :

InfoExport
Edifice Lester B. Pearson
125, promenade Sussex
OTTAWA (Ontario)
K1A 0G2
Tél. : (613) 993-6435
1-800-267-8376
Télécopieur : (613) 996-9709

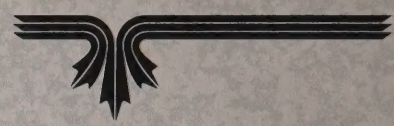
Pour recevoir un exemplaire de l'une des publications d'ISTC ou de CEC, veuillez communiquer avec le Centre de services aux entreprises ou le Centre de commerce extérieur le plus près de chez vous. Si vous désirez en recevoir plus d'un exemplaire communiquez avec l'un des trois bureaux suivants.


Demandes de publications

P R O F I L D E L ' I N D U S T R I E



**Fonte et affinage
du nickel**



 Industrie, Sciences et Technologie Canada
Industry, Science and Technology Canada